

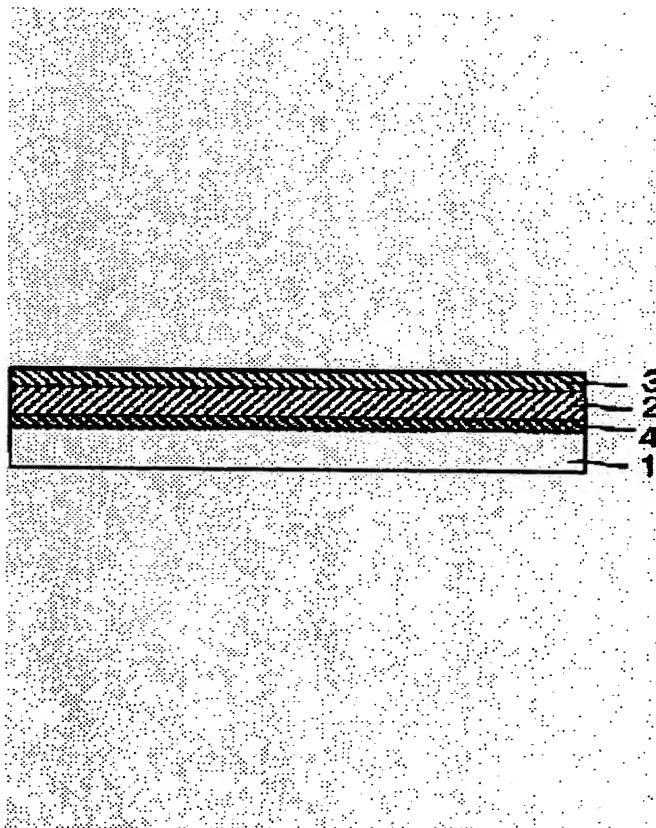
**ANTIREFLECTION FILM, OPTICAL ELEMENT AND DISPLAY DEVICE**

**Patent number:** JP2003344608  
**Publication date:** 2003-12-03  
**Inventor:** MIYATAKE MINORU; TSUCHIMOTO KAZUYOSHI;  
INOUE TETSUO; TAKAMURA RYUICHI; OKADA  
KEISAKU; NAKANO SHINYA  
**Applicant:** NITTO DENKO CORP  
**Classification:**  
- International: G02B1/11; B32B7/02; B32B27/00; G02B1/10;  
G02B5/02; H05B33/02; H05B33/14  
- european:  
**Application number:** JP20030077814 20030320  
**Priority number(s):** JP20020077680 20020320; JP20030077814 20030320

**Report a data error here****Abstract of JP2003344608**

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antireflection film in which a hard coating layer is laminated on a transparent base film and then a low refractive index antireflection layer is laminated on the coating layer and an antireflection film having a low reflectivity, a good scuff resistance and excellent stainproof and dust wiping properties is formed.

<P>SOLUTION: In the antireflection film, the hard coating layer is laminated on one side surface of the transparent base film, and the antireflection layer is further laminated on the surface of the hard coating layer. A conductive layer having a surface resistance value of  $1 \times 10^{10} \Omega/\square$  or less is provided between the base film and the coating layer. In this antireflection film, the refractive index  $nD > 20$  of the coating layer is 1.62 or more, and the antireflection layer is formed of a dry cured film of a solution containing a siloxane oligomer (A) obtained by partly hydrolyzing, and then condensation polymerizing a hydrolytic alkoxysilane containing a tetraalkoxysilane represented by formula (1):  $\text{Si(OR)}_4$ , (wherein R is a methyl group or an ethyl group) as a main component. <P>COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-344608

(P2003-344608A)

(43) 公開日 平成15年12月3日(2003.12.3)

(51) Int. C1. 7

識別記号

G 0 2 B 1/11  
B 3 2 B 7/02 1 0 3  
27/00 1 0 1  
G 0 2 B 1/10  
5/02

F I

マコート(参考)

B 3 2 B 7/02 1 0 3 2H042  
27/00 1 0 1 2K009  
G 0 2 B 5/02 B 3K007  
H 0 5 B 33/02 4F100  
33/14 A

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L

(全14頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-77814(P2003-77814)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(31) 優先権主張番号 特願2002-77680(P2002-77680)

(72) 発明者 宮武 稔

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電  
工株式会社内

(32) 優先日 平成14年3月20日(2002.3.20)

(72) 発明者 土本 一喜

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電  
工株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(74) 代理人 100092266

弁理士 鈴木 崇生 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】反射防止フィルム、光学素子および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透明基材フィルムにハードコート層、次いで低屈折率の反射防止層が積層された反射防止フィルムであって、低反射率で、耐擦傷性がよく、防汚染性、埃拭き取り性に優れた反射防止層が形成された反射防止フィルムを提供すること。



【解決手段】 透明基材フィルムの片面にハードコート層が積層されており、さらに当該ハードコート層の表面に反射防止層が積層された反射防止フィルムにおいて、透明基材フィルムとハードコート層の間には、表面抵抗値が  $1 \times 10^{11} \Omega / \square$  以下の導電層が設けられており、ハードコート層の屈折率:  $n_{\text{D}}^{20}$  は 1.62 以上であり、かつ反射防止層が、一般式 (1) :  $S_i (O.R.)$  (式中 R は、メチル基またはエチル基を示す) で表されるテトラアルコキシランを主成分とする加水分解性アルコキシランを部分的に加水分解後縮重合させたシロキサンオリゴマー (A) を含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることを特徴とする反射防止フィルム。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材フィルムの片面にハードコート層が積層されており、さらに当該ハードコート層の表面に反射防止層が積層された反射防止フィルムにおいて、透明基材フィルムとハードコート層の間には、表面抵抗値が $1 \times 10^{11} \Omega/\square$ 以下の導電層が設けられており、ハードコート層の屈折率： $n_{D,20}$ は1.62以上であり、

かつ反射防止層が、一般式(1)： $S_i (OR)_4$  (式中Rは、メチル基またはエチル基を示す)で表されるテトラアルコキシランを主成分とする加水分解性アルコキシランを部分的に加水分解後縮重合させたシロキサンオリゴマー(A)を含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項2】 反射防止層が、エチレングリコール換算による数平均分子量が500～10000であるシロキサンオリゴマー(A)と、フルオロアルキル基を有するシランカップリング剤(B)とを含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることを特徴とする請求項1記載の反射防止フィルム。

【請求項3】 反射防止層を形成する溶液中のシランカップリング剤(B)の割合が、乾燥硬化後のシロキサンオリゴマー(A)100重量部に対して、固形分重量比で20重量部以下であることを特徴とする請求項2記載の反射防止フィルム。

【請求項4】 反射防止層が、エチレングリコール換算による数平均分子量が500～10000であるシロキサンオリゴマー(A)と、ポリスチレン換算による数平均分子量が5000以上であって、フルオロアルキル構造及びポリシロキサン構造を有するフッ素化合物(C)とを含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることを特徴とする請求項1記載の反射防止フィルム。

【請求項5】 前記乾燥硬化膜中のフッ素原子含有量が20重量%以上であることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【請求項6】 X線光電子分光法により測定した前記乾燥硬化膜表面のシリコン原子(Si)とフッ素原子(F)のピーク強度比(Si/F)が0.4～2であることを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【請求項7】 導電層が、導電性の金属および/または金属酸化物の超微粒子をバインダーに添加した形成剤により形成されており、導電層の屈折率が、透明基材フィルムの屈折率とハードコート層の屈折率の中間値に調整されたものであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【請求項8】 導電層の厚み(nm)が、導電層の平均屈折率を $n_{AS}$ としたとき、 $(550 \text{ nm} / n_{AS}) / 4 \times 50$

$m \pm 20 \text{ nm}$ 、但し、mは正の奇数である、であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【請求項9】 ハードコート層が、熱、紫外線または電子線によって硬化する樹脂に、金属および/または金属酸化物の超微粒子を添加した形成材により形成されたものであることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【請求項10】 ハードコート層の表面が凹凸形状となっており防眩性を有することを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【請求項11】 ハードコート層中に、無機または有機の球形もしくは不定形のフィラーを含有することを特徴とする請求項10記載の反射防止フィルム。

【請求項12】 請求項1～11のいずれかに記載の反射防止フィルムが、光学素子の片面又は両面に設けられていることを特徴とする光学素子。

【請求項13】 請求項1～11のいずれかに記載の反射防止フィルムまたは請求項12記載の光学素子を装着した画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイ(LCD)、有機EL表示装置、PDPなどの表示装置において画面の視認性の低下を抑えるために用いられている反射防止フィルム、当該反射防止フィルムが設けられている光学素子に関する。また当該反射防止フィルムまたは光学素子が装着されている画像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶パネルは近年の研究開発によりディスプレイとしての確固たる地位を確保しつつある。しかし、明るい照明下での使用頻度の高いカーナビゲーション用モニターやビデオカメラ用モニターは表面反射による視認性の低下が顕著である。そのため液晶パネルに用いる偏光板には反射防止処理を施すことが必要不可欠になりつつあり、屋外使用頻度の高い液晶ディスプレイのほとんどには反射防止処理を施した偏光板が使用されている。

【0003】反射防止処理は、一般的に真空蒸着法やスピッタリング法、CVD法等のドライ処理法により、屈折率の異なる材料からなる複数の薄膜の多層積層体を作製し、可視光領域の反射をできるだけ低減させるような設計が行われている。しかし、上記のドライ処理での薄膜の形成には真空設備が必要であり、処理費用が非常に高価となる。そのため、最近ではウエットコーティングでの反射防止膜の形成により反射防止処理を行った反射防止フィルムを作製している。反射防止フィルムの構成は、通常、基材となる透明基材フィルム/ハードコート性付与のための樹脂層/低屈折率の反射防止層からなる

構成となっている。

【0004】前記反射防止層を形成する低屈折率材料としては、屈折率や防汚染性、埃拭き取り性の観点からフッ素含有ポリマーなどが用いられている。また、より低い屈折率を満たす材料としてアルコキシシランやオルガノアルコキシシランのゾルーゲル反応を利用してポーラスな構造によって低い屈折率を得る方法などが一般的になっている。しかし、上記ゾルーゲル反応では、反応性を制御してポーラスな構造を得ようとするため低温で焼成しようとすると、どうしても硬化に時間がかかり、短時間で十分な耐擦傷性の反射防止層を形成することができない。また上記ゾルーゲル反応で得られる皮膜表面は防汚染性、埃拭き取り性の点でも問題があった。

【0005】また反射防止フィルムにおいて、反射率低下の観点からハードコート層には高屈折率が求められ、反射防止層にはより低い屈折率が求められる。しかし、ハードコート層の屈折率を高くすると、擦傷などにより上層に設けられた低屈折率層の反射防止層が削り取られ設計厚みからずれるとその部分の反射率が大きく上昇し、欠陥として視認されやすいという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、透明基材フィルムにハードコート層、次いで低屈折率の反射防止層が積層された反射防止フィルムであって、低反射率で、耐擦傷性がよく、防汚染性、埃拭き取り性に優れた反射防止層が形成された反射防止フィルムを提供することを目的とする。また、当該反射防止フィルムが設けられている光学素子を提供することを目的とする。また当該反射防止フィルムまたは光学素子が装着されている画像表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す反射防止フィルムにより前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち本発明は、透明基材フィルムの片面にハードコート層が積層されており、さらに当該ハードコート層の表面に反射防止層が積層された反射防止フィルムにおいて、透明基材フィルムとハードコート層の間には、表面抵抗値が $1 \times 10^{11} \Omega/\square$ 以下の導電層が設けられており、

ハードコート層の屈折率： $n_{D,20}$ は1.62以上であり、かつ反射防止層が、一般式(1)： $S_i(O.R.)_4$  (式中Rは、メチル基またはエチル基を示す)で表されるテトラアルコキシシランを主成分とする加水分解性アルコキシシランを部分的に加水分解後縮合させたシロキサンオリゴマー(A)を含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることを特徴とする反射防止フィルム、に関する。

【0009】上記本発明の反射防止フィルムは、透明基

材フィルムとハードコート層の間に導電層を設けており、帶電防止機能を付加している。導電層は摩擦や接触による反射防止フィルムの帶電荷を静電遮蔽効果により素早く漏洩することができ、反射防止層の防汚染性、埃拭き取り性を向上できる。導電層の表面抵抗値は $1 \times 10^{11} \Omega/\square$ 以下であり、 $5 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下が好ましく、さらには $1.0 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下が好ましい。

【0010】また上記本発明の反射防止フィルムは、反射防止層形成材に、シロキサンオリゴマー(A)を用いている。そのため薄膜形成時の反応性を制御するタイプのゾルーゲルコーティング材料(塗工液)によって比較的低温下における短時間の硬化によって耐擦傷性の良好な反射防止層を形成できる。また、反射防止層は、乾燥後もシロキサン結合を多く有するため、通常の摩擦物(綿や毛、セルロース)などとも帶電列が近いため、摩擦による帶電が生じにくく防汚染性、埃拭き取り性の点でも好ましい。本発明の反射防止フィルムは、反射防止層の耐擦傷性が良好であるため、ハードコート層の屈折率： $n_{D,20}$ (以下単に屈折率という)が1.62以上の高屈折率で、反射防止層との屈折率差が大きい場合にも、反射防止層が欠陥を生じることなく低反射率を実現できる。ハードコート層の屈折率は、通常、1.62～2.2の範囲で調整される。

【0011】前記反射防止フィルムにおいて、反射防止層が、エチレングリコール換算による数平均分子量が500～10000であるシロキサンオリゴマー(A)と、フルオロアルキル基を有するシランカップリング剤(B)とを含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることが好ましい。シランカップリング剤

(B)により、反射防止層を低屈折率とし、また防汚染性、埃拭き取り性を付与することができる。さらにはハードコート層との密着性を向上することができ、耐擦傷性の点でも好ましい。反射防止層を形成する溶液中のシランカップリング剤(B)の割合は、乾燥硬化後のシロキサンオリゴマー(A)100重量部に対して、固形分重量比で20重量部以下であることが好ましい。さらには10重量部以下であるのが好ましい。

【0012】また、前記反射防止フィルムにおいて、反射防止層が、エチレングリコール換算による数平均分子量が500～10000であるシロキサンオリゴマー(A)と、ポリスチレン換算による数平均分子量が500以上であって、フルオロアルキル構造及びポリシロキサン構造を有するフッ素化合物(C)とを含有する溶液の乾燥硬化膜により形成されたものであることも好ましい態様である。

【0013】前記乾燥硬化膜中のフッ素原子含有量は20重量%以上であることが好ましい。フッ素原子含有量を前記範囲とすることで防汚染性の良好な硬化膜を形成することができる。フッ素原子含有量は、20～40重量%であることがより好ましい。

【0014】前記乾燥硬化膜は、X線光電子分光法により測定した乾燥硬化膜表面のシリコン原子(Si)とフッ素原子(F)のピーク強度比(Si/F)が0.4~2であることが好ましく、さらに好ましくは0.5~1.5である。ピーク強度比(Si/F)が大きすぎると、硬化膜の防汚染性が低下したり、屈折率が上昇してしまうおそれがあり好ましくない。一方、ピーク強度比(Si/F)が低すぎると、硬化膜の強度が低下したり、フィルムが帶電しやすくなるおそれがあり好ましくない。

【0015】前記反射防止フィルムにおいて、導電層が、導電性の金属および/または金属酸化物の超微粒子をバインダーに添加した形成材により形成されており、導電層の屈折率が、透明基材フィルムの屈折率とハードコート層の屈折率の中間値に調整されたものであること 20 が好ましい。導電層は、前記形成材により簡単な加工操作にて効率よく形成することができる。また導電層の屈折率を、透明基材フィルムの屈折率とハードコート層の屈折率の中間値に調整することにより、ハードコート層と透明基材フィルムの屈折率差によって生じる界面反射を抑制しハードコート層の厚みムラを低減でき、反射率を抑制できる。特に導電層の屈折率は、透明基材フィルムの屈折率よりも高く、ハードコート層の屈折率よりも低い場合が好ましい。導電層の屈折率は、1.53~1.87、さらには1.54~1.74の範囲に調製するのが好ましい。

【0016】また、導電層の厚み(nm)は、導電層の平均屈折率をn<sub>AS</sub>としたとき、(550 nm/n<sub>AS</sub>/4) × m ± 20 nm、但し、mは正の奇数である、となるように、視感度の最も高い550 nm付近で無反射条件となるように設けることが好ましい。前記効果は、ハードコート層/導電層界面と導電層/基材界面で起きる反射光(または透過光)どうしが、その光の波長の半整数倍(1/2、3/2、5/2...)位相がずれることによって達成される。その光路長は(厚み:d×屈折率n<sub>AS</sub>) × 2である。そのため、2d × n<sub>AS</sub> = (m/2), mが条件となる。mは正の奇数である。したがって、視感度の最も高い波長550 nmに対して設計すると厚みを設計すると、d = (550 nm/n<sub>AS</sub>/4) × mが導かれる。なお、mの値が高くなると550 nmの波長以外で反射防止の効果が低下するためmは小さい方が好ましい。mは、1、3または5が好ましく、特に1または3が好ましい。mが正の偶数の場合、両界面での反射光は強め合うためムラは見えやすくなり、反射率も高く視認性が低下する傾向がある。

【0017】前記反射防止フィルムにおいて、ハードコート層が、熱、紫外線または電子線によって硬化する樹脂に、金属および/または金属酸化物の超微粒子を添加して屈折率を調整した形成材により形成されたものであることが好ましい。ハードコート層の形成は、前記硬化

型樹脂による硬化処理にて、簡単な加工操作にて効率よく樹脂皮膜層を形成することができる。

【0018】また前記反射防止フィルムのハードコート層の表面を凹凸形状として防眩性を持たせてもよい。ハードコート層中に、無機または有機の球形もしくは不定形のフィラーを含有させて、ハードコート層の表面を凹凸形状とすることにより光拡散性を付与した防眩性フィルムを簡易かつ確実に実現できる。

【0019】また本発明は、前記反射防止フィルムが、光学素子の片面又は両面に設けられていることを特徴とする光学素子に関する。本発明の反射防止フィルムは各種の用途に用いることができ、たとえば、光学素子に用いられる。本発明の反射防止フィルムを積層した偏光板は、反射防止機能に優れ、耐擦傷性、防汚染性、埃拭き取り性などにも優れる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の好ましい実施形態を、図面を参照しながら説明する。図1は、透明基材フィルム1上に、導電層4、次いでハードコート層2が設けられ、ハードコート層2の表面に反射防止層3が積層された反射防止フィルムである。なお、反射防止フィルムには、ハードコート層2を複数設けることもでき、その他に易接着層等の他の層を形成することもできる。

【0021】透明基材フィルム1は、可視光の光線透過率に優れ(光線透過率90%以上)、透明性に優れるもの(ヘイズ値1%以下)であれば特に制限はない。透明基材フィルム1としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムがあげられる。またポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムもあげられる。さらにイミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーや前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなどもあげられる。特に光学的に複屈折の少ないものが好適に用いられる。偏光板の保護フィルムの観点よりは、トリアセチルセルロース、ポリカーボネート、アクリル系ポリマー、シクロオレフィン系樹脂、ノルボルネン構造を有するポ

リオレフィンなどが好適である。本発明は、トリアセチルセルロースのように、高い温度での焼成が難しい透明基材について好適である。なお、トリアセチルセルロースは、130°C以上ではフィルム中の可塑剤が揮発し特性が著しく低下する。

【0022】透明基材フィルム1の厚さは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性等の作業性、薄層性などの点より10~500μm程度である。特に20~300μmが好ましく、30~200μmがより好ましい。

【0023】ハードコート層2はハードコート性に優れ（JIS K5400の鉛筆硬度試験でH以上の硬度を示すもの）、十分な強度を持ち、光線透過率の優れたものであれば特に制限はない。当該ハードコート層2を形成する樹脂としては、熱硬化型樹脂、熱可塑型樹脂、紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂、二液混合型樹脂などがあげられるが、これらの中でも紫外線照射による硬化処理にて、簡単な加工操作にて効率よくハードコート層を形成することができる紫外線硬化型樹脂が好適である。

【0024】紫外線硬化型樹脂としては、ポリエステル系、アクリル系、ウレタン系、アミド系、シリコーン系、エポキシ系等の各種のものがあげられ、紫外線硬化型のモノマー、オリゴマー、ポリマー等が含まれる。好ましく用いられる紫外線硬化型樹脂は、例えば紫外線重合性の官能基を有するもの、なかでも当該官能基を2個以上、特に3~6個有するアクリル系のモノマーやオリゴマーを成分を含むものがあげられる。また、紫外線硬化型樹脂には、紫外線重合開始剤が配合されている。

【0025】ハードコート層2は、屈折率が1.62以上になるように調整される。ハードコート層2の屈折率は、透明基材フィルム1の屈折率より高く、反射防止層3の屈折率が透明基材フィルム1の屈折率より低いことが好ましい。反射率の観点からハードコート層2には高屈折率が求められ、反射防止層3にはより低い屈折率が求められる。反射防止効果がよく、表示品位の高い反射防止フィルムを得るには、屈折率が前記関係：ハードコート層2>透明基材フィルム1>反射防止層3となるように、ハードコート層2と反射防止層3の屈折率差になるのが好ましい。

【0026】ハードコート層2の屈折率の調整は特に制限されない。ハードコート層の屈折率の調整は、ハードコート層の形成材料そのものとして上記屈折率を有するものを用いるのが好ましいが、通常、用いられる樹脂の屈折率は、S、N、Pなどの元素や芳香族環などの原子、分子を導入しても1.6以上は到達しにくい。そのため、ハードコート層の屈折率は、ハードコート層形成用の樹脂に高屈折率の金属や金属酸化物の超微粒子を添加して調整する。高屈折率の超微粒子材料としては、たとえば、TiO<sub>2</sub>、ZnO、SnO<sub>2</sub>、ITO（酸化イン

ジウム／酸化錫）、ATO（酸化アンチモン／酸化錫）、ZrO<sub>2</sub>を用いるのが好ましい。超微粒子の平均粒子径は通常0.1μm以下程度であるのが好ましい。

【0027】ハードコート層2の表面は微細凹凸構造にして防眩性を付与することができる。表面に微細凹凸構造を形成する方法は特に制限されず、適宜な方式を採用することができる。たとえば、前記ハードコート層2の形成に用いたフィルムの表面を、予め、サンドブラストやエンボスロール、化学エッティング等の適宜な方式で粗面化処理してフィルム表面に微細凹凸構造を付与する方法等により、ハードコート層2を形成する材料そのものの表面を微細凹凸構造に形成する方法があげられる。また、ハードコート層2上に別途ハードコート層2を塗工付加し、当該樹脂皮膜層表面に、金型による転写方式等により微細凹凸構造を付与する方法があげられる。また、ハードコート層2に、無機または有機の球形もしくは不定形のフィラーを分散含有させて微細凹凸構造を付与する方法などがあげられる。これら微細凹凸構造の形成方法は、二種以上の方法を組み合わせ、異なる状態の微細凹凸構造表面を複合させた層として形成してもよい。

【0028】微細凹凸構造表面のハードコート層2の形成方法としては、形成性等の観点より、無機または有機の球形もしくは不定形のフィラーを分散含有するハードコート層2を設ける方法が好ましい。無機または有機の球形もしくは不定形のフィラーとしては、例えば、PMMA（ポリメチルメタクリレート）、ポリウレタン、ポリスチレン、メラミン樹脂等の各種ポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子、ガラス、シリカ、アルミニウム、酸化カルシウム、チタニア、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛等の無機系粒子や、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモンまたはこれらの複合物等の導電性無機系粒子などがあげられる。前記フィラーの平均粒子径は0.5~5μm、さらには1~4μmのものが好ましい。微粒子により微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は樹脂100重量部に対して、1~30重量部程度とするのが好ましい。

【0029】なお、ハードコート層（防眩層）2の形成には、レベリング剤、チクソトロピー剤、帶電防止剤等の添加剤を含有させることができる。ハードコート層（防眩層）2の形成に当たり、チクソトロピー剤（0.1μm以下のシリカ、マイカ等）を含有させることにより、防眩層表面において、突出粒子により微細凹凸構造を容易に形成することができる。

【0030】ハードコート層2の形成方法は特に制限されず、適宜な方式を採用することができる。たとえば、前記樹脂を塗工し、乾燥後、硬化処理する。前記樹脂が前記フィラー等を含有する場合には表面に凹凸形状を呈するようなハードコート層（防眩層）2を形成する。前記樹脂の塗工は、ファンテン、ダイコーター、キャスティング

イング、スピンドルコート、ファンデンメタリング、グラビア等の適宜な方式で塗工される。なお、塗工にあたり、前記樹脂は、トルエン、酢酸エチル、酢酸ブチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、イソプロピルアルコール、エチルアルコール等の一般的な溶剤で希釈してもよく、希釈することなくそのまま塗工することもできる。また、ハードコート層2の厚さは特に制限されないが、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $0.5\sim20\text{ }\mu\text{m}$ 程度、特に $1\sim10\text{ }\mu\text{m}$ とするのが好ましい。

【0031】本発明の反射防止フィルムには、ハードコート層2と透明基材フィルム1の間に、表面抵抗値が $1\times10^{11}\Omega/\square$ 以下の導電層4が設けられる。導電層4の形成は、前記表面抵抗値を有するものであれば特に制限はない。たとえば、金属薄膜、ITO、SnO<sub>2</sub>、ZnO<sub>2</sub>などの無機半導体薄膜、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロールなどの有機導電性材料およびイオン導電性材料、バインダーへ導電性フィラーを添加した材料などの各種材料を用いることができる。

【0032】これら材料のなかでも、透過率、屈折率の制御、膜厚の制御の観点から、バインダーへ導電性フィラーを添加した材料を用いるのが好ましい。バインダーは特に制限されず、透明基材フィルムへの密着性や屈折率のコントロールおよび製膜性、分散する導電性フィラーとの混和性などの観点により選択しうる。バインダーとしては、たとえば、ハードコート層の形成に用いた樹脂と同様の樹脂を使用することができる。たとえば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン等の熱可塑性樹脂、紫外線硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、ポリシリコン等が用いられる。導電性フィラーとしては、カーボン微粒子、金、銀などの金属微粒子、ITO、SnO<sub>2</sub>、ATO、ZnOなどの超微粒子が好ましい。特に、光線透過率の観点などにより無機半導体の超微粒子が好ましく用いられる。超微粒子の平均粒子径は通常 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以下程度であるのが好ましい。導電層4の屈折率は、好ましくは透明基材フィルム1の屈折率とハードコート層2の屈折率の中間値に調整される。

【0033】導電層の厚さは特に制限されないが、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 程度以下、特に $50\sim500\text{ nm}$ とするのが好ましい。特に導電層の厚さは、前述の通り、導電層の平均屈折率を $n_{AS}$ としたとき、 $(550\text{ nm}/n_{AS}/4)\times m \pm 20\text{ nm}$ 、但し、mは正の奇数、とするのが好ましい。

【0034】ハードコート層2の表面には反射防止層3が積層される。反射防止層形成材は、一般式(1)： $S_i(O\bar{R})_4$  (式中Rは、メチル基またはエチル基を示す)で表されるテトラアルコキシランを主成分する加水分解性アルコキシランを部分的に加水分解後縮重合させたシロキサンオリゴマー(A)を含有する。

【0035】シロキサンオリゴマー(A)のエチレングリコール換算による数平均分子量は $500\sim10000$  50

であることが好ましい。シロキサンオリゴマー(A)の数平均分子量が $500$ 未満の場合には、溶液の塗工及び保存安定性が低下する傾向にあり、一方、数平均分子量が $10000$ を超える場合には、硬化膜の耐擦傷性を十分に確保できない傾向にある。シロキサンオリゴマー(A)の数平均分子量は $800\sim9000$ であることがより好ましい。前記数平均分子量にすることによりハードコート層との密着性を向上させることができ、界面での剥離が生じにくくなる。

【0036】シロキサンオリゴマー(A)は、加水分解性アルコキシランを大量のアルコール溶媒(たとえば、メタノール、エタノール等)に入れ、水と酸触媒(塩酸、硝酸など)の存在下、室温で数時間反応させ、部分的に加水分解後縮重合させることによって得られる。シロキサンオリゴマー(A)の重合度は加水分解性アルコキシランと水の添加量によって制御できる。

【0037】加水分解性アルコキシランは、一般式(1)： $S_i(O\bar{R})_4$  (式中Rは、メチル基またはエチル基を示す)で表されるテトラアルコキシランを主成分する。かかるテトラアルコキシランは、テトラメトキシランおよび/またはテトラエトキシランであり、加水分解性アルコキシランの、通常、80モル%以上とするのが好ましい。

【0038】前記テトラアルコキシラン以外に用いられる、加水分解性アルコキシランとしては、テトラブロポキシラン、テトラブロキシラン等のテトラアルコキシラン、メチルトリメトキシラン、メチルトリエトキシラン、エチルトリメトキシラン、エチルトリエトキシラン、プロピルトリメトキシラン、プロピルトリエトキシラン、ブチルトリメトキシラン、ブチルトリエトキシラン、ペンチルトリメトキシラン、ペンチルトリエトキシラン、ヘプチルトリメトキシラン、ヘプチルトリエトキシラン、オクチルトリメトキシラン、オクチルトリエトキシラン、ドデシルトリメトキシラン、ドデシルトリエトキシラン、ヘキサデシルトリメトキシラン、ヘキサデシルトリエトキシラン、オクタデシルトリメトキシラン、オクタデシルトリエトキシラン、フェニルトリメトキシラン、フェニルトリエトキシラン、ビニルトリメトキシラン、ビニルトリエトキシラン、ビニルトリエトキシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリエトキシラン、ジメチルジメトキシラン、ジメチルジエトキシラン等があげられる。

【0039】前記反射防止層形成材には、フルオロアルキル基を有するシランカップリング剤(B)を配合することができる。シランカップリング剤(B)としては、

たとえば、一般式(2) :  $CF_3(CF_2)_nCH_2C$   
 $H_2 - (NH)_m - Si(OR^2)_3$  (式中、 $R^2$  は、炭素数1~5個のアルキル基を示し、 $m$ は0または1、 $n$ は0~12の整数を示す) で表される化合物があげられる。具体的には、たとえば、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリエトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリメトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリエトキシシランなどがあげられる。これらのなかでも前記 $n$ が2~6の化合物が好ましい。

【0040】また、耐擦傷性を向上させるためにシランカップリング剤(B)の代わりに、ポリスチレン換算による数平均分子量が5000以上であって、フルオロアルキル構造及びポリシロキサン構造を有するフッ素化合物(C)を用いてもよい。

【0041】フッ素化合物(C)は、たとえば、ゾルゲル反応によって縮合可能なアルコキシシリル基を有するペーフルオロアルキルアルコキシシランと、一般式(1) :  $Si(OR^1)_4$  (式中、 $R^1$  は炭素数1~5のアルキル基を示す) で表されるテトラアルコキシシランを主成分とする加水分解性アルコキシシランを、アルコール溶媒(たとえば、メタノール、エタノール等)中で有機酸(たとえばシュウ酸等)やエステル類の存在下で加熱し縮重合させることにより得られる。得られた化合物(C)中には、ポリシロキサン構造が導入されている。

【0042】なお、これらの反応成分の比率は特に制限されないが、通常、ペーフルオロアルキルアルコキシシラン1モルに対して、加水分解性アルコキシシラン1~100モル程度、さらには2~10モルとするのが好適である。

【0043】ペーフルオロアルキルアルコキシシランとしては、たとえば、一般式(2) :  $CF_3(CF_2)_nCH_2CH_2Si(OR^2)_3$  (式中、 $R^2$  は、炭素数1~5個のアルキル基を示し、 $n$ は0~12の整数を示す) で表される化合物があげられる。具体的には、たとえば、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリエトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリメトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリエトキシシランなどがあげられる。これらのなかでも前記 $n$ が2~6の化合物が好ましい。

【0044】一般式(1) :  $Si(OR^1)_4$  (式中、 $R^1$  は炭素数1~5のアルキル基を示す) で表されるテトラアルコキシシランとしては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラブロポキシシラン、テトラブトキシシランなどがあげられる。これらのなか

でもテトラメトキシシラン、テトラエトキシシランなどが好ましい。

【0045】シランカップリング剤(B)及びフッ素化合物(C)は、水酸基および/またはエポキシ基を有することが好ましい。該水酸基および/またはエポキシ基は、シロキサンオリゴマー(A)、シランカップリング剤(B)、又はフッ素化合物(C)のポリシロキサン構造と反応して、硬化膜の皮膜強度が強くなり、耐擦傷性をさらに向上させることができる。水酸基および/またはエポキシ基は、フルオロアルキル構造に導入されていいてもよく、ポリシロキサン構造に導入されていてよい。水酸基および/またはエポキシ基はこれら官能基を有する化合物を共重合することにより導入できる。

【0046】なお、反射防止層形成剤にはシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、フッ化マグネシウム、セリニア等をアルコール溶媒に分散したゾルなどを添加しても良い。その他、金属塩、金属化合物等の添加剤を適宜に配合することができる。

【0047】反射防止層形成剤(溶液)を、前記ハードコート層2に塗工し、乾燥、硬化することにより反射防止層3が形成される。反射防止層3が形成は、溶媒の揮発とともにポリシロキサンの硬化が進むことにより被膜形成するものである。上記反射防止層形成剤の塗工方法は特に制限されず、通常の方法、例えば、ディップ法、スピンドル法、刷毛塗り法、ロールコート法、フレキソ印刷法などがあげられる。

【0048】乾燥、硬化温度は特に制限されないが60~150°C、さらには70~120°Cの低温において、100時間以下、さらには0.5~10時間の短時間で行うことができる。なお、温度、時間は前記範囲に制限されず、適宜に調整できるのはもどりである。加熱は、ホットプレート、オープン、ベルト炉などの方法が適宜に採用される。

【0049】反射防止層3の厚さは特に制限されないが、0.05~0.3 μm程度、特に0.1~0.3 μmとするのが好ましい。反射率低減の観点より、通常、厚み(nm) × 屈折率の値が140nm程度となるよう設定するのが好ましい。

【0050】反射防止層3の屈折率は、前記高屈折率のハードコート層2の屈折よりも、十分小さいことが好ましい。一般的には、反射防止層3の屈折率は1.29~1.49であることが望ましい。より反射率を抑制する場合には、反射防止層3の屈折率は1.45以下であることが望ましい。

【0051】前記反射防止フィルムの透明基材フィルム1には、光学素子を接着することができる。光学素子としては、偏光子があげられる。偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビ

ニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエン系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光子が好適である。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、5～80μm程度である。

【0052】ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやプロッシング防止剤を洗净することができるほかに、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

【0053】前記偏光子は、通常、片側または両側に透明保護フィルムが設けられ偏光板として用いられる。透明保護フィルムは透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。透明保護フィルムとしては前記例示の透明基材フィルムと同様の材料のものが用いられる。前記透明保護フィルムは、表裏で同じポリマー材料からなる透明保護フィルムを用いてよく、異なるポリマー材料等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。前記反射防止フィルムを、偏光子（偏光板）の片側または両側に設ける場合、反射防止フィルムの透明基材フィルムは、偏光子の透明保護フィルムを兼ねることができる。

【0054】その他、透明保護フィルムの偏光子を接着させない面は、ハードコート層やステイッキング防止や目的とした処理を施したものであってもよい。ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコーン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。また、ステイッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。なお、前記ハードコート層、ステイッキング防止層等は、透明保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護フィルムとは別体のものとして設けることもできる。

【0055】光学素子としては、実用に際して、前記偏

光板に、他の光学素子（光学層）を積層した光学フィルムを用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板（1/2や1/4等の波長板を含む）、視角補償フィルムなどの液晶表示装置等の形成に用いられることがある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板、偏光板に更に視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光板、あるいは偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。

【0056】反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ、前記透明保護フィルム等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0057】反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。

【0058】反射板は前記偏光板の透明保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いること也可以ある。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が透明保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

【0059】なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【0060】偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板について説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向

を変える場合に、位相差板などが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる  $1/4$  波長板 ( $\lambda/4$  板とも言う) が用いられる。 $1/2$  波長板 ( $\lambda/2$  板とも言う) は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

【0061】楕円偏光板はスーパーツイストネマチック (STN) 型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色(青又は黄)を補償(防止)して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償(防止)することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。上記した位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであつてもよい。

【0062】また上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板又は反射型偏光板と位相差板を適宜な組合せで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、(反射型) 偏光板と位相差板の組合せとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによつても形成しうるが、前記の如く予め楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させうる利点がある。

【0063】視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明にみえるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視角補償位相差板としては、例えば位相差フィルム、液晶ポリマー等の配向フィルムや透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を支持したものなどからなる。通常の位相差板は、その面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸され厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとして

は、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は/及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられ、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的とした適宜なものを用いよう。

【0064】また良視認の広い視野角を達成する点など10より、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いよう。

【0065】偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ 50% の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

【0066】輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏40

光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもどす。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

【0067】前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いよう。

【0068】従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を投下するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることができ。なお、その位相差板として $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0069】可視光域等の広い波長範囲で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの淡色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば $1/2$ 波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

【0070】なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【0071】また、偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなっていてよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型

楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

【0072】前記光学素子への反射防止フィルムの積層、さらには偏光板への各種光学層の積層は、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても行うことができるが、これらを予め積層したものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いよう。前記の偏光板やその他の光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

【0073】前述した偏光板や、偏光板を少なくとも1層積層されている光学フィルム等の光学素子の少なくとも片面には、前記反射防止フィルムが設けられているが、反射防止フィルムが設けられていない面には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることができる。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコーン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いよう。

【0074】また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

【0075】粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス纖維、ガラスピーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

【0076】偏光板、光学フィルム等の光学素子への粘着層の付設は、適宜な方式で行いよう。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10~40重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で光学素子上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を形成してそれを光学素子上に移着する方式などがあげられる。粘着層は、各層で異なる組成又は種類等のものの重畳層として設けることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1~500μmであり、5~200μmが好ましく、特に10~100μmが好ましい。

【0077】粘着層の露出面に対しては、実用に供する

までの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通常の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコーン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いる。

【0078】なお本発明において、上記した光学素子を形成する偏光子や透明保護フィルムや光学層等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式など的方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

【0079】本発明の反射防止フィルムを設けた光学素子は液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと光学素子、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組むことなどにより形成されるが、本発明においては本発明による光学素子を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、π型などの任意なタイプのものを用いる。

【0080】液晶セルの片側又は両側に前記光学素子を配置した液晶表示装置や、照明システムにパックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による光学素子は液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に光学素子を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、パックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0081】次いで有機エレクトロルミネセンス装置(有機EL表示装置)について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基材フィルム上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体(有機エレクトロルミネセンス発光体)を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもつた構成が知られている。

【0082】有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般的のダイオードと同様であり、このことからも予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

【0083】有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ(ITO)などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

【0084】このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基材フィルムの表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基材フィルムの表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

【0085】電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

【0086】位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【0087】すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に梢円偏光となるが、とくに位相差板が $1/4$ 波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

【0088】この円偏光は、透明基材フィルム、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基材フィルムを透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽すること

ができる。

### 【0089】

【実施例】以下に、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって何等限定されるものではない。なお、屈折率はそれぞれの材料を皮膜化し、Abbe屈折率計を用いて測定した。

### 【0090】実施例1

(導電層の塗設) 透明基材フィルムとして厚さ $80\text{ }\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルム(TACフィルム：屈折率1.49)を用いた。ATO超微粒子(粒径~1.00nm)の分散液とバインダーとしてポリメチルメタクリレート樹脂を含む塗工液(固形分2重量%，ATO/バインダー=70:30，重量比)をワイヤーバーを用いてTACフィルム上に塗布し、100°Cで乾燥して導電層(屈折率：1.64、膜厚250nm)を形成した。導電層の膜厚は、 $(550\text{ nm}/1.64/4)\times3=251.5\text{ nm}$ から決定した。得られた導電層の表面抵抗値は $2.0\times10^9\text{ }\Omega/\square$ であった。なお、導電層の表面抵抗値の測定は、J·I·S K6911に基づき、アドバンテスト社製のデジタル超高抵抗計(R8340A)を用いて500V印加にて測定した。

【0091】(ハードコート層の塗設) TiO<sub>2</sub>超微粒子(粒径~100nm)の分散液とバインダーとして紫外線硬化型アクリルハードコート樹脂を含む塗工液(固形分4.0重量%、TiO<sub>2</sub>/バインダー=40:60，重量比)をワイヤーバーを用いて前記導電層上に塗布し、80°Cで乾燥後、低圧UVランプにて紫外線を照射してハードコート層(屈折率：1.71、膜厚4μm)を形成した。

【0092】(反射防止層の塗設) テトラメトキシシリコン30重量部とメタノール240重量部を、4つロフテスコに入れ液温を3.0°Cに保ちながら攪拌し、次にイオン交換水35重量部に硝酸2重量部を加えた水溶液を加え、30°Cにて5時間攪拌し、シロキサンオリゴマーのアルコール溶液(塗工液)を得た。次に前述のハードコート層上に調整した塗工液をワイヤーバーを用いて硬化後の厚みが約100nmとなるように塗工し、90°Cで10分間加熱硬化し、反射防止層を形成して反射防止フィルムを得た。反射防止層の屈折率は1.44であった。

### 【0093】実施例2

実施例1の(ハードコート層の塗設)において、塗工液に、ハードコート層を形成する樹脂の固形分100重量部に対して、さらに5重量部の平均粒子径2μmのシリカビーズを添加した塗工液を用いたこと以外は実施例1と同様にして防眩機能付きハードコート層を形成し、また実施例1と同様にして反射防止層を形成して反射防止フィルムを作製した。

### 【0094】実施例3

実施例1の(反射防止層の塗設)において、塗工液に、

10

20

30

40

50

50

さらに乾燥後の固形分重量で2重量部のトリフルオロブロピルトリメトキシシリコンを添加した塗工液を用いたこと以外は実施例1と同様にして反射防止層を形成して反射防止フィルムを作製した。反射防止層の屈折率は1.43であった。

### 【0095】実施例4

(導電層の塗設) テトラアルコキシリコン(ポリシロキサン熟硬化性成分)にATO超微粒子(粒径1.0~6.0nm)を分散させ、固形分濃度1.5%の塗工液を調製した。厚さ $80\text{ }\mu\text{m}$ のTACフィルム上に前記塗工液をグラビアコーティングにて塗工し、120°C環境下で3分間加熱硬化して、導電層(屈折率：1.59、膜厚86nm)を形成した。導電層の膜厚は、 $(550\text{ nm}/1.59/4)\times1=86\text{ nm}$ から決定した。得られた導電層の表面抵抗値は $1\times10^{11}\Omega/\square$ であった。

【0096】(ハードコート層の塗設) ZnO<sub>2</sub>超微粒子(粒径0.01~0.1μm)とバインダーとして紫外線硬化型アクリル樹脂を含む塗工液(固形分4.0重量%、ZnO<sub>2</sub>/バインダー=42:58、重量比)をダイコーターを用いて前記導電層上に塗工し、120°Cで乾燥後、低圧UVランプにて紫外線を照射してハードコート層(屈折率：1.71、膜厚2.2μm)を形成した。

【0097】(反射防止層の塗設) フルオロアルキル構造及びポリシロキサン構造を有するフッ素化合物としてオプスターJTA105(JSR社製)100重量部、オプスターJTA105A(JSR社製)1重量部、酢酸ブチル15.1.5重量部、及びシロキサンオリゴマーとしてコルコートN103X(コルコート社製、エチレングリコール換算による数平均分子量：950)5.89.2重量部を混合して塗工液を得た。次に前述のハードコート層上に調整した塗工液をワイヤーバーを用いて硬化後の厚みが約100nmとなるように塗工し、120°Cで3分間加熱硬化し、反射防止層を形成して反射防止フィルムを得た。なお、前記フッ素化合物のポリスチレン換算による数平均分子量は8000であった。また、反射防止層の屈折率は1.43であり、フッ素含有率は24重量%であった。

### 【0098】比較例1

実施例1の(反射防止層の塗設)において、テトラメトキシリコンを予め5時間の反応せることなく用い、塗設後の乾燥を90°Cで20時間行ったこと以外は実施例1と同様にして反射防止層を形成して反射防止フィルムを作製した。反射防止層の屈折率は1.44であった。

### 【0099】比較例2

実施例1の(導電層の塗設)において、塗工液としてATO超微粒子を配合していない塗工液を用いたこと以外は実施例1と同様にして導電層を形成し、また実施例1と同様にしてハードコート層を形成した。また、実施例3で調製した塗工液を用いて反射防止層を形成して反射

防止フィルムを作製した。導電層の屈折率は1.49、表面抵抗値は $5.8 \times 10^{14} \Omega/\square$ であった。

#### 【0100】比較例3

実施例1の(ハードコート層の塗設)において、塗工液として、 $TiO_2$ 超微粒子を配合していない塗工液を用いたこと以外は実施例1と同様にしてハードコート層を形成した。次いで、実施例3で調製した塗工液を用いて実施例3と同様に反射防止層を形成して反射防止フィルムを作製した。ハードコート層の屈折率は1.52であった。

#### 【0101】参考例1

実施例4の(反射防止層の塗設)において、オプスターJTA105及びオプスターJTA105Aを添加しなかった以外は実施例4と同様の方法により反射防止層を形成して反射防止フィルムを作製した。反射防止層のフッ素含有率は0重量%であった。

#### 【0102】参考例2

実施例4の(反射防止層の塗設)において、コルコートN103Xを108.2重量部とした以外は実施例4と同様の方法により反射防止層を形成して反射防止フィルムを作製した。反射防止層のフッ素含有率は56重量%であった。

【0103】実施例および比較例で得られた反射防止フィルムについて下記の評価を行った。結果を表1に示す。

【0104】(反射率の測定)反射防止フィルムの反射防止層が形成されていない面に、黒色アクリル板(厚さ2mm)を粘着剤で貼り合せ裏面の反射をなくした。このサンプルを、島津製作所製の傾斜積分球付き分光光度計(UV-2400PC/8°)にて分光反射率(鏡面反射率+拡散反射率)を測定し、C光源/2°視野の全反射率(%, Y値)を計算により求めた。

【0105】(反射防止層の表面のSi/F)反射防止フィルムの反射防止層の表面のSiおよびFの存在比率\*

\*をX線光電子分光法(XPS)にて分析し、ピーク強度比(Si/F)を求めた。測定装置には(株)島津製作所製のAXIS-HS1を用いた。

【0106】(耐擦傷性)反射防止フィルムを幅25mm、長さ100mmの大きさに切断し、反射防止フィルムの反射防止層が形成されていない面をガラス板に貼り付けた。直径25mmの円柱の平滑な断面にスチールウール#0000を均一に取り付け、荷重400gにて、反射防止層表面を毎秒約100mmの速度で10往復した。試験後に上記と同様の方法で反射率を測定した。耐擦傷性の試験前の反射率に比する変化量を表1に示す。傷が多く入っていれば、表面形状の凹凸化に伴う乱反射および反射防止層の光学厚みの乱れに伴った反射率上昇が観測される。

【0107】(スチールウール試験)反射防止フィルムを幅25mm、長さ100mmの大きさに切断し、反射防止フィルムの反射防止層が形成されていない面をガラス板に貼り付けた。直径25mmの円柱の平滑な断面にスチールウール#0000を均一に取り付け、荷重400gにて、反射防止層表面を毎秒約100mmの速度で10往復させ、試験後の傷つき具合を以下の基準で目視にて判定した。

○：傷は認められない

△：傷が多少認められる

×：傷が多く認められる

(埃拭き取り性)市販のティッシュペーパー(バルブ10%)を反射防止フィルム(反射防止層)上でもみほぐし発生したリントを付着させ、木綿のウエスで拭き取った際の拭き取れやすさを以下の基準で評価した。

【0108】○：全て拭き取り可能

△：殆ど拭き取り可能

×：全ての拭き取り不可

【表1】

	全反射率(%)	Si/F比	耐擦傷性(%)	スチールウール試験	埃拭き取り性
実施例1	1.2	—	—	○	○
実施例2	1.6	—	—	○	○
実施例3	1.1	—	—	○	○
実施例4	1.2	0.55	+0.05	○	○
比較例1	1.2	—	—	×	○
比較例2	1.7	—	—	○	×
比較例3	3.1	—	—	○	○
参考例1	1.3	0.28	+1.9	△	○
参考例2	1.2	0.36	+1.0	△	○

上記、結果に示すとおり実施例の反射防止フィルムは、反射率が低く、耐擦傷性、埃拭き取り性の良好な反射防止層が形成され、反射防止特性および実用特性に優れるものであることが分かる。また、実施例1～4の反射防止フィルムを偏光板の保護層(保護フィルム)として用いたところ、上記特性を維持した実用性の高い反射防止機能付きの偏光板が得られた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射防止フィルムの断面図の一例である。

#### 【符号の説明】

1：透明基材フィルム

2：ハードコート層

3：反射防止層

4:導電層

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>  
H 05 B 33/02  
33/14

識別記号

F I  
G 02 B 1/10マーク(参考)  
A  
Z

(72) 発明者 井上 徹雄  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 高村 竜一  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 岡田 圭策  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 中野 真也  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

F ターム(参考) 2H042 BA02 BA03 BA12 BA20  
2K009 AA02 AA15 CC09 CC21 CC42  
DD02 EE00  
3K007 AB17 BB06 DB03  
4F100 AA21 AA33 AJ06 AK01A  
AK25 AK52D AT00 AT00A  
BA04 BA07 CC00B CC02  
EJ08D EJ86D JG01D JK12B  
JN01A JN06C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**